E
S

Micro-Nikkor 105mm f/2.8

Nikon

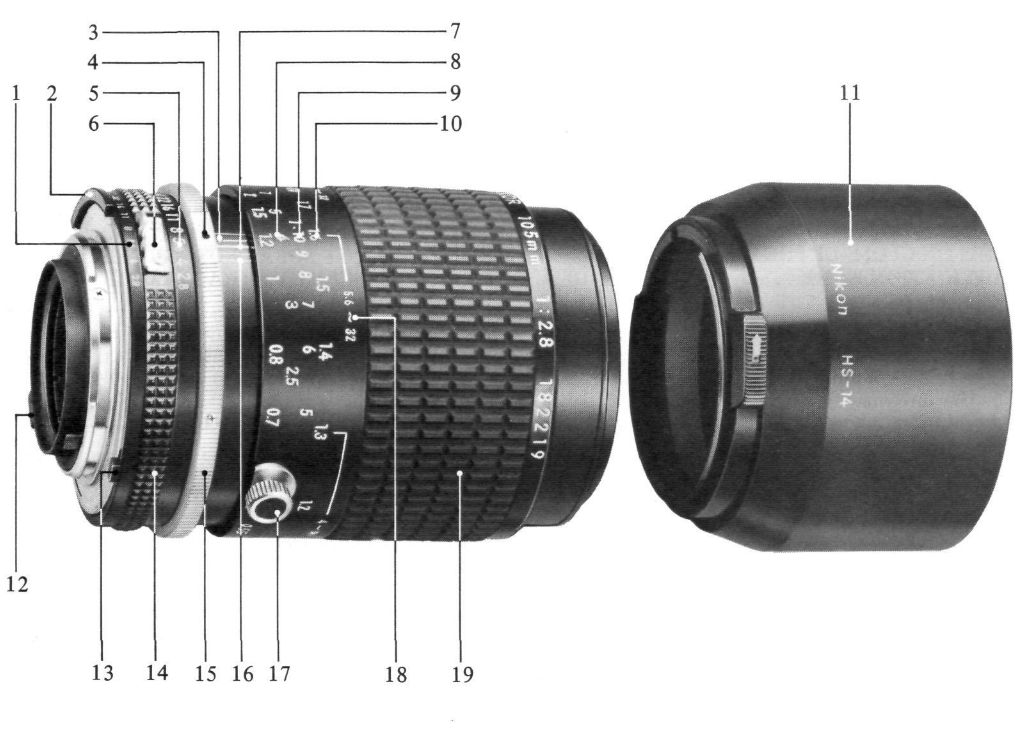
INSTRUCTION MANUAL

MANUAL DE INSTRUCCIONES



CONTENTS

INDICE


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
105mm 1:2.8
Nikon
HS-14

NOMENCLATURE

1. Aperture-direct-readout scale
2. Meter coupling ridge
3. Infrared focusing index
4. Aperture index
5. Aperture scale
6. Meter coupling shoe
7. Distance index line
8. Distance scale
9. Reproduction ratio scale (for lens only)
10. Reproduction ratio scale (for PN-11 ring attached)
11. Lens hood
12. Aperture indexing post
13. EE servo coupling post
14. Aperture ring
15. Mounting ring
16. Depth-of-field indicators
17. Tightening screw
18. Recommended f/number scale (for PN-11 ring attached)
19. Focusing ring

BEFORE USING THE LENS

(Read the following carefully and get the most out of your new lens now and in the many years to come.)

You now own one of the brightest, easiest-to-focus telephoto lenses for close-up photography–the Micro-Nikkor 105mm f/2.8. And now it's all yours: beautiful close-up shots of the hardest-to-capture subjects, from shy butterflies to wriggling reptiles, taken from a safe distance without disturbing your subjects . . . or endangering yourself; captivating portraits; and fascinating photos shot when lighting is less than perfect. With the Micro-Nikkor 105mm, viewfinder image is bright and clear, even in dim illumination. You can focus easily . . . and see the difference in your photography immediately.

Even with its long focal length, the Micro-Nikkor 105mm stands out as compact and easy to handle. That's because its special optical construction means only a slight increase in lens extension, even when you're focusing at close distances. And of course Nikon has assured good performance from infinity down to the closest focusing distance (0.41m, 1.34ft) with a 1:2 reproduction ratio, even at full aperture, with its Close-Range Correction System.

With NIC (Nikon Integrated Coating) applied to the air-to-glass surfaces of the lens element, not only do you avoid ghost images and flare, but color rendition is also improved.

And with suitably equipped Nikon cameras, this lens offers "Automatic Maximum Aperture Indexing" (AI), permitting full aperture exposure measurement through the dual functioning of the meter coupling ridge and automatic diaphragm. You can get the same operation with non-AI type Nikon cameras by using the lens' metering coupling shoe.

For further focusing extension from 1:2, just attach the Auto Extension Ring PN-11, a Teleconvertor or a bellows attachment.

MOUNTING THE LENS



Grasp the lens by its mounting ring. Position the lens in the camera's bayonet mount, lining up the aperture index on the lens with the lens mounting index on the camera, and twist the lens counterclockwise until it clicks into place.

To remove, depress the lens release button on the camera and twist the lens clockwise.

- When mounting the lens on a camera with a meter coupling lever (AI-type), make sure that the camera's meter coupling lever is correctly positioned; when mounting on a camera without this lever (non AI-type), you need "manual" maximum aperture indexing. In both cases, check the camera's instruction manual.

FOCUSING



The Micro-Nikkor 105mm f/2.8 operates continuously from infinity (∞) to 0.41m (1.34ft) for a reproduction ratio of 1:2. With the PN-11 ring attached, focusing is extended to a reproduction ratio of 1:0.88.

To focus, first make sure that the tightening screw on the focusing ring is loosened. Then, turn the focusing ring until the image on the focusing screen appears sharp. To keep the focusing ring from moving, be sure to tighten the screw. The tightening screw makes it difficult to accidentally move the focusing ring, but it does not lock it in place.

The distance scale on the focusing ring is marked in both meters (white) and feet (yellow). These figures indicate the distance from the subject to the camera's film plane. The exact position of the film plane is indicated on all cameras for convenience when precise measurement of the distance is required. (For more details, check your camera's instruction manual).

- Although it is possible to turn the focusing ring with the screw tightened, do not attempt it.
- At the closest distance setting, the lens focal length is approx. 82mm.

Recommended focusing screens

Various interchangeable focusing screens are available for F3- and F2-series cameras to suit any type of lens or picture-taking situation. Those which are recommended for use with your lens are listed below. For screens used with Nikon cameras other than F3- and F2-series cameras (e.g., Nikon FA, FE2, FM2 and FE), refer to the column for F3-series cameras. For the K2, B2 and E2 focusing screens, refer to the columns on the K, B and E screens, respectively. For details, also refer to the specific focusing screen's instruction sheet.

Camera \ Screen	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	◎	◎			◎		◎			○	◎			◎	◎		◎	◎	◎
F2	◎	◎			◎		◎			○	◎			◎	◎		◎		

- When the Teleconverter TC-201 or TC-200 is attached to this lens, use the following table:

Camera \ Screen	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	●	◎			◎		◎				○			●	●		●	●	◎
F2	●	◎			◎		▨◎				▨○			●	●		●		

- When the Teleconverter TC-14A is attached to this lens, use the following table:

Camera \ Screen	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	◎	◎			◎		○				○			◎	◎		◎	◎	◎
F2	◎	◎			◎		○ (-1)				○ (-½)			◎	◎		◎		

◎= Excellent focusing

●= Acceptable focusing
The split-image rangefinder, microprism or cross-hair area is dim. Focus on the surrounding matte area.

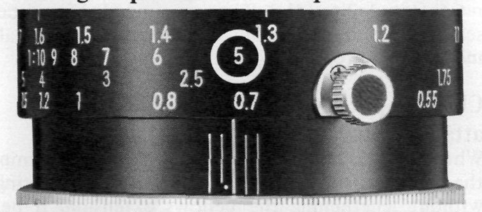
○= Acceptable focusing
Slight vignetting or moire phenomenon affects the screen image. But the image on film shows no trace of this.

▨= Exposure measurement not possible
Lens/screen combination permits only focusing operation.

( )= Indicates degree of exposure compensation.

Blank means not usable.

Focusing on predetermined reproduction ratio



The reproduction ratio is, numerically, the relationship between the image size (to be recorded on the film) and the actual subject size. For example, if the image on the focusing screen is one-fifth the actual subject size, the reproduction ratio is 1:5.

Two reproduction scales are inscribed in orange above the distance scale on the focusing ring. The *inner scale, with figures from 1:10 to 2, represents* reproduction ratios obtained when the lens is used alone. The outer scale figures (from 2 to 0.88) represent possible ratios when the lens and PN-11 ring are used together. Using either of these scales, you can photograph at a predetermined ratio without calculating distances. For example, to photograph at a *reproduction ratio of 1:5, just turn the focusing ring* until the number "5" is aligned with the distance index line; then aim at the subject and adjust your position (closer to, or farther away from the subject) *until* the image appears sharp on the focusing screen.

- The tightening screw is indexed "4" for one-fourth.

Depth of field

Depth of field refers to the zone of acceptable focus in front of and behind the area of sharpest focus in your shot. At high reproduction ratios, depth of field is extremely shallow; it's best, therefore, to preview before actual shooting. One way to do this is to press the depth-of-field button on your camera and the lens will close to the preselected aperture, showing you how much background and foreground is in focus. Another way is to read the color-coded indicators inscribed on the lens barrel. The pairs of colored lines on either side of the distance index line correspond to the f/numbers of the same color on the aperture scale. At close distances, however, so *little is in focus that it may be more useful to check* the depth-of-field tables on pages 32 and 33.

Camera shake

When shooting close-ups, you will probably encounter some special problems not found in general photography. One is sensitivity to vibration–image magnification is so high that even the slightest movement during shooting will cause a blurred image. To avoid this, we recommend the use of a tripod with a cable release to activate the shutter. For this purpose, the 360° rotatable tripod mounting collar on the PN ring will prove useful.

Close working distances

At the high reproduction ratios of close-up shooting, depth of field decreases drastically. Stopping down the lens partially compensates for this, but at very close working distances, an extremely shallow depth of field is inevitable. Be sure, then, to place the camera carefully to ensure that the important surfaces of the subject are in the same zone of sharpness.

Close-up photography with PN-11 ring

The Micro-Nikkor 105mm f/2.8 goes from a 1:2 reproduction ratio down to 1:0.88 when the PN-11 ring is attached. Because the Close-Range Correction System is specifically designed for focusing at close distances rather than at medium to infinity, the apertures that will give you good results will be limited when the PN-11 ring is used for reproduction ratios from 1:2 to 1:1.1. The recommended f/number scale engraved above the reproduction ratio scale indicates best results.

Close-up photography with bellows attachment

When using a bellows attachment, focus by turning the lens focusing ring to a closer distance setting, without lengthening the bellows extension. If bellows extension is required for reproduction ratios from 1:2.2 to 1:1, stop the lens down, referring to the recommended f/number on the lens barrel.

- The lens should be focused to as close a distance as possible for good results, even if the lens is used in reverse position.
- **For a predetermined reproduction ratio,** the extension value of the bellows attachment is calculated by the following equations:

  $$\text{reproduction ratio} = \frac{\text{bellows extension}}{\text{focal length}}$$

  A 1:2 reproduction ratio is achieved with the lens set at its closest distance setting (with approx. 82mm focal length). If you want to shoot a subject at 2X magnification (1:0.5 reproduction ratio), use the following equation for the required bellows extension:

bellows extension
= reproduction ratio x focal length
= (2–0.5) x 82
= approx. 123

In other words, you get 2X magnification when the bellows is extended to approx. 123mm.

- **To calculate reproduction ratio with the bellows extension value read off the scale on the bellows,** divide the lens focal length by the extension value and add the reproduction ratio of the lens. For example, if the bellows extension is 165mm:

$$\frac{165}{82} + 0.5 = \text{approx. } 2.5$$

In other words, approx. 2.5X magnification (1:1/2.5 reproduction ratio) is achieved when the bellows is extended to 165mm.

For duplication work

More precise accuracy is required for duplication work than for general close-up photography. For maximum benefits from the Close-Range Correction System, the lens should be focused at as close a distance as possible. For a reproduction ratio higher than 1:2, the PK-11A, PK-12, PK-13 and PN-11 rings are available. Make the extension as short as possible. For example, to get a reproduction ratio of 1:1.6, you can use the PN-11 (with 52.5mm thickness), PK-12 (with 14mm thickness) and PK-13 (with 27.5mm thickness) rings. For the most precise accuracy, use the PK-12 ring and then adjust the focusing ring.

DETERMINING EXPOSURE

With built-in TTL metering

The Micro-Nikkor 105mm f/2.8 has a fully automatic diaphragm with settings from f/2.8 to f/32. The lens couples fully to the through-the-lens meter of any Nikon AI or F/F2 Photomic camera for full aperture exposure measurement over the entire range of aperture settings.

When close-up attachments such as a PN ring or bellows are used, the exposure measurement method is shown in the table at the right.

- When the lens is mounted in the reverse position, the stop-down method should be used. (For details, check your camera's instruction manual).
- When the stop-down method is used at small apertures, attach a finder eyecup to the eyepiece so no stray light will enter.

Camera	Close-up attachment	Exposure measurement
AI	PN-11	full-aperture
AI*	PN-1	stop-down
AI	Bellows/E2 and K rings	stop-down
non-AI	PN-11	stop-down
non-AI	PN-1	full-aperture
non-AI	Bellows/E2 and K rings	stop-down

* Some AI camera bodies will not accept the PN-1 ring.

Without TTL metering

At close ranges (reproduction ratios greater than 1:10), the amount of light reaching the film decreases as the lens-to-film distance increases. When non-TTL measurement is used in these cases, photographs will be underexposed unless you have compensated for this decrease. (When the Micro-Nikkor 105mm f/2.8 lens is used with the Nikon/Nikkormat or Photomic TTL meter, compensation is not necessary since the meter will give accurate readings of the amount of light reaching the film.)

The tables at the right give the exposure factors (compensation values) with exposure increases in f/stops for non-TTL exposure measurement at reproduction ratios greater than 1:10.

If you don't want to increase aperture compensation more than one full f/stop, use slower shutter speeds. For example, for a 1:1 reproduction ratio, use 2-steps slower shutter speed and then open the lens by 2/3 stop, or use 3-steps slower shutter speed and then stop the lens down by 1/3 stop.

Lens only

Reproduction ratio	Exposure factor	Exposure increase in f/stops
1/10	1.1	approx. 1/4
1/8	1.2	approx. 1/4
1/6	1.2	approx. 1/3
1/4	1.4	approx. 1/2
1/2	1.9	approx. 1

With PN-11 ring

Reproduction ratio	Exposure factor	Exposure increase in f/stops
1/2	3.4	approx. 1-3/4
1/1.8	3.4	approx. 1-3/4
1/1.6	3.4	approx. 1-3/4
1/1.4	3.5	approx. 1-3/4
1/1.2	3.9	approx. 2
1/1	4.7	approx. 2-1/4
1/0.88	5.1	approx. 2-1/3

LENS CARE

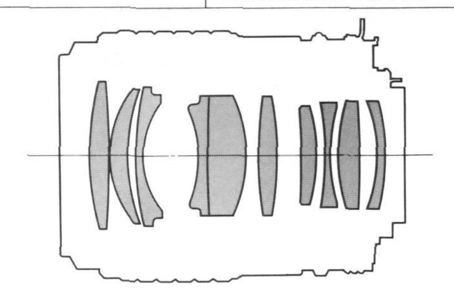
- Although you should always keep the lens surfaces clean, rough cleaning must be avoided. Wipe with a soft, clean cotton cloth moistened with alcohol to remove grease or fingerprints from the lens surfaces.
  If you use ether in cleaning the lens, a smudge sometimes appears on the surface of a multi-coated lens. If this happens, wipe it again with a cotton cloth moistened with alcohol.
- To protect the lens surface from dirt or damage, the use of the L37C filter is recommended at all times. The lens hood also helps to protect the lens.
- Keep the lens cap in place whenever the lens is not in use.
- Attach both the front and rear caps when the lens is stored separately.
- To ensure proper fit of the lens when stored in the leather lens case, set the lens' focusing ring to the infinity (∞) setting.

SPECIFICATIONS

Focal length: 105mm
Maximum aperture: f/2.8
Lens construction: 10 elements in 9 groups; modified Gauss-type front lens groups and rear lens groups as divergent lens system
Picture angle: 23°20′
Distance scale: Graduated in meters and feet from 0.41m (1.34ft) to infinity (∞)
Aperture scale: f/2.8–f/32 on both standard and aperture-direct readout scales
Diaphragm: Fully automatic
Reproduction ratios: Scales provided; 1:10 to 1:2 for lens only; 2 to 1:0.88 for lens with PN-11 ring
Exposure measurement: Via full-aperture method; meter coupling ridge provided for AI cameras and meter coupling shoe for non-AI cameras
Attachment size: 52mm (P=0.75mm)
Mount: Nikon bayonet
Dimensions: Approx. 66.5mm dia. x 83.5mm extension from flange; approx. 91.5mm long (overall)
Weight: Approx. 515g

Accessories

Supplied	Optional
52mm snap-on front lens cap Rear lens cap LF-1 Snap-on lens hood HS-14	52mm screw-in filters Hard lens case CL-33S Hard lens case CL-38 (for lens with PN-11) Plastic lens case CP-9 Auto extension ring PN-11 Teleconverter TC-201 Teleconverter TC-14A



NOMENCLATURA

1. Escala de lectura directa de la abertura
2. Cumbrera de acoplamiento al exposímetro
3. Indice de infrarrojo
4. Indice de escala de abertura
5. Escala de abertura
6. Zapata de acoplamiento al exposímetro
7. Indice de escala de distancia
8. Escala de distancia
9. Escala de proporción de reproducción (sólo objetivo)
10. Escale de proporción (objetivo + anillo PN-11)
11. Parasol de objetivo
12. Pivote indicador de abertura de diafragma
13. Borne del servo acoplador EE
14. Anillo de abertura
15. Anillo de montaje
16. Indicadores de profundidad de campo
17. Tornillo de apriete
18. Escala de aberturas (f) recomendadas (para el anillo PN-11 acoplado)
19. Anillo de enfoque

ANTES DE USAR EL OBJETIVO

(Lea cuidadosamente los siguientes comentarios y aproveche al máximo su nuevo objetivo ahora y en los próximos años).

Ahora usted es dueño de uno de los teleobjetivos más luminosos y fáciles de enfocar para fotografía de acercamiento–el Micro-Nikkor de 105mm f/2,8. Y ahora es todo suyo: magníficas tomas de primer plano de los temas más difíciles de captar, desde mariposas asustadizas hasta reptiles escurridizos, tomados desde una distancia segura sin perturbar sus motivos . . . o corriendo peligro; retratos cautivantes; y fotos fascinantes cuando la luz deja que desear. Con el Micro-Nikkor de 105mm, la imagen en el visor es clara y luminosa, aun con poca iluminación. Usted puede enfocar con facilidad . . . y apreciar de inmediato las diferencias en su fotografía.

Si bien tiene una gran distancia focal, el Micro-Nikkor de 105mm se comporta como un objetivo compacto fácil de operar. Eso es porque su construcción óptica especial produce apenas un pequeño aumento en la extensión del objetivo, inclusive cuando se está enfocando a distancias muy próximas.

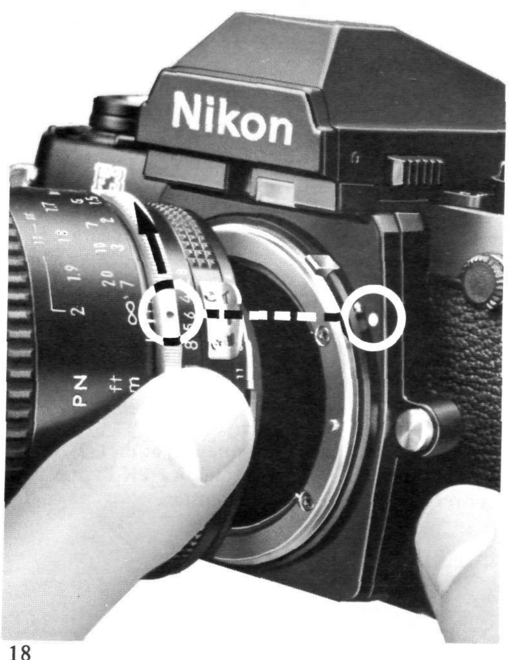
Y por supuesto, con su Sistema de Corrección para Distancias Cortas, Nikon ha asegurado un buen comportamiento funcional desde infinito hasta la menor distancia focal (0,41m ó 1,34 pies) con una relación de reproducción de 1:2, aun a plena abertura.

Con la aplicación del revestimiento integrado de Nikon (NIC) a todas las superficies de los cristales en contacto con el aire, no solamente se ha eliminado la falsa imagen y el espectro secundario, sino que se ha podido mejorar la calidad de los colores.

Y con las cámaras Nikon adecuadamente equipadas, este objetivo permite la "indicación automática de la abertura máxima" (AI) para poder realizar mediciones de la exposición a plena abertura por medio del funcionamiento conjunto del reborde para el acoplamiento al exposímetro y la función automática del diafragma. Usted puede conseguir la misma operación con cámaras Nikon que no cuenten con el sistema AI, con el uso de una zapata para el acoplamiento al exposímetro.

Para una extensión de enfoque mayor de 1:2, acople el Anillo de Extensión Automática PN-11, un teleconvertidor o un fuelle de extensión.

MONTAJE DEL OBJETIVO



Tome el objetivo por su anillo de montaje. Coloque el objetivo en la montura de bayoneta de la cámara, alineando la referencia de abertura situada en el objetivo con la referencia de montaje de la cámara y gírelo en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que quede asegurado en su lugar.

Para desmontar el objetivo, oprima el botón liberador del objetivo en la cámara y gire el objetivo (sosteniendo el anillo estriado) hacia la derecha.

- Cuando coloque el objetivo en una cámara con palanca de acoplamiento al exposímetro (tipo AI), asegúrese que la palanca del exposímetro esté correctamente colocada; cuando se trate de una cámara sin esta palanca (del tipo sin AI), se requiere el arreglo "manual" de abertura máxima. En ambos casos, véase el manual de instrucciones de la cámara.

ENFOQUE



El Micro-Nikkor 105mm f/2,8 opera continuamente de *infinito* (∞) a 0,41m para una proporción de reproducción de 1:2. Con el anillo PN-11 acoplado, el enfoque se extiende hasta alcanzar una relación de reproducción de 1:0,88.

Para enfocar, asegúrese primero de que el tornillo de apriete en el anillo de enfoque está flojo. A continuación, gire el anillo de enfoque hasta que la imagen aparezca nítida y clara en la pantalla de enfoque. Para impedir que el anillo de enfoque se mueva, esté seguro de apretar el tornillo. El tornillo de apriete hace que sea difícil mover el anillo de enfoque en forma accidental, pero no lo traba en su posición.

La escala de distancia en el anillo de enfoque está marcada tanto en metros como en pies (amarillo). Estas cifras indican la distancia entre el sujeto y el plano de la película de la cámara. La posición exacta del plano de la película está indicado en todas las cámaras para comodidad cuando se requiere una medición precisa de la distancia. (Para mayor información, sírvase referirse al manual de instrucción de su cámara).

- Aunque es posible, no intente girar el anillo de enfoque con el tornillo apretado.
- En la distancia más cercana, la distancia focal del objetivo es de aproximadamente 82mm.

Pantallas de enfoque recomendadas

Existen varias pantallas de enfoque intercambiables para las cámaras de las series F3 y F2 para cualquier tipo de objetivo o situación fotográfica. Aquellas recomendadas para ser utilizadas con su objetivo se indican en el cuadro siguiente. Para utilizar pantallas con cámaras Nikon que no sean de la serie F3 ó F2 (por ejemplo Nikon FA, FE2, FM2 y FE), refiérase a la columna correspondiente a las cámaras de la serie F3. Para las pantallas de enfoque K2, B2 y E2, refiérase a las columnas para las pantallas K, B y E respectivamente. Para mayores detalles, vea asimismo las instrucciones de la pantalla de enfoque a utilizar.

Cámara \ Pantalla	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	◎	◎			◎		◎			○	◎			◎	◎		◎	◎	◎
F2	◎	◎			◎		◎			○	◎			◎	◎		◎		

- Cuando utilice un Teleconvertidor TC-201 o TC-200 acoplado a este objetivo, utilice las pantallas recomendadas en el siguiente cuadro.

Cámara \ Pantalla	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	●	◎			◎		◎				○			●	●		●	●	◎
F2	●	◎			◎		▒◎				▒○			●	●		●		

- Cuando utilice un Teleconvertidor TC-14A acoplado a este objetivo, utilice las pantallas recomendadas en el siguiente cuadro.

Cámara \ Pantalla	A/L	B	C	D	E	G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4	J	K/P	M	R	T	U
F3	◎	◎			◎		○				○			◎	◎		◎	◎	◎
F2	◎	◎			◎		○ (-1)				○ (-½)			◎	◎		◎		

◎= Enfoque excelente

●= Enfoque aceptable
La imagen es brillante de un borde al otro, pero la parte central del visor micróprismático o reticulado es oscura. Efectúe el enfoque sobre la parte mate de alrededor.

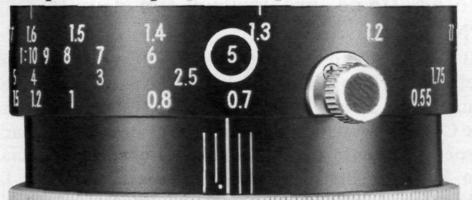
○= Enfoque aceptable
Un ligero efecto de viñeteo (o de moiré en el caso del sistema de microprismas) afecta la imagen del visor. Sin embargo, la imagen sobre la película no es afectada por esto.

▒= Medida de exposición imposible. La combinación de objetivo/pantalla sólo permite efectuar la operación de enfoque.

( )= Indica grado de compensación de exposición.

Los espacios en blanco significan que la combinación no es posible.

Enfoque a una proporción predeterminada



La proporción de reproducción es la expresión numérica de la relación entre el támaño de la imagen (que se grabará en la película) y las dimensiones reales del sujeto. Por ejemplo, si la imagen en la pantalla de enfoque es una quinta parte del tamaño real del sujeto, la proporción de reproducción será de 1:5.

Arriba de la escala de distancia en el anillo de enfoque hay dos escalas de proporción de reproducción inscritas en color naranja. La escala interna, con cifras de 1:10 a 2, representa las proporciones de reproducción obtenidas cuando el objetivo se usa solo. Los números de la escala extrema (ej, 2 a 0,88) representan las proporciones posibles cuando el objetivo y, el anillo PN-11, se usan juntos. Usando cualquiera de las dos escalas se puede fotografiar a una proporción determinada sin calcular la distancia requerida. Para fotografiar a una proporción de reproducción de 1:5, por ejemplo, gire el anillo de enfoque hasta que el número "5" coincida con el indice de escala de distancia; después observe al sujeto y ajuste su posición (más cerca, o más lejos del sujeto) hasta que la imagen aparezca clara y nítida en la pantalla de enfoque.

- La referencia "4" el tornillo de apriete corresponde a un cuarto.

Profundidad de campo

La profundidad de campo se refiere a la zona de foco aceptable que se extiende enfrente y detrás del plano del foco más nítido. Debido a que esta zona es especialmente poco profunda a altas proporciones de reproducción, se recomienda un examen previo antes de disparar. Para efectuar el examen previo presione el botón de profundidad de campo en la cámara y el objetivo se cerrará a la abertura preseleccionada para permitirle ver qué tanto del fondo y primer plano están en foco.

La profundidad de campo también puede observarse leyendo los indicadores codificados en color, inscritos en el barril del objetivo. Los pares de líneas coloreadas a ambos lados de la indice de la escala de distancia corresponden a los números "f" del mismo color en la escala de abertura. A cortas distancias, queda tan poco dentro de foco que las tablas de profundidad de campo en las páginas 32 y 33 son muy útiles.

OBSERVACIONES SOBRE FOTOGRAFIA DE ACERCAMIENTO Y TRABAJOS DE DUPLICACION

Movimiento de la cámara

Cuando fotografía primeros planos, posiblemente se encontrará con algunos problemas especiales que no se presentan en la fotografía corriente. Uno de ellos es la sensibilidad a la vibración–la amplificación de la imagen es tan grande que inclusive un ligero movimiento durante el disparo da como resultado una imagen borrosa. Para evitarlo, se recomienda el uso de un trípode con un cable que accione el disparador. En este caso puede resultar muy útil el collarín de montaje del trípode, con 360° de rotación en el anillo PN.

Distancias de trabajo cercanas

Con altas relaciones de reproducción durante tomas de primeros planos, la profundidad de campo se reduce drásticamente. Esto puede solucionarse parcialmente disminuyendo la abertura del objetivo. Pero a distancias de trabajo muy cortas, es inevitable una profundidad de campo extremadamente poco profunda. Asegúrese entonces de colocar cuidadosamente la cámara de manera que las superficies importantes del motivo estén en la misma zona de nitidez.

Fotografía de aproximación con el anillo PN-11

El Micro-Nikkor de 105mm f/2,8 va desde una relación de reproducción de 1:2 hasta una de 1:0,88 cuando se acopla el anillo PN-11. Como el Sistema de Corrección para Distancias Cortas ha sido diseñado específicamente para el enfoque a cortas distancias, en lugar de distancias medianas hasta infinito, las aberturas que le podrán dar buen resultado estarán limitadas cuando el anillo PN-11 es utilizado para relaciones de reproducción desde 1:2 hasta 1:1,1. La escala de aberturas (números f) grabada sobre la escala de relaciones de reproducción indica los mejores resultados.

Fotografía de acercamiento con fuelles de aproximación

Si utiliza fuelles de aproximación, efectúe el enfoque girando el anillo de enfoque del objetivo a una distancia más próxima, sin alargar la extensión del fuelle. Si se necesitara extender el fuelle para relaciones de reproducción entre 1:2,2 y 1:1, reduzca la abertura del objetivo refiriéndose al número f recomendado que figura sobre el tubo portalentes.

- El objetivo debería ser enfocado a una distancia lo más próxima posible para conseguir buenos

resultados, aun si el objetivo es utilizado en posición inversa.

- **Para una relación de reproducción predeterminada,** se calcula el valor de la extensión del fuelle según la siguiente ecuación:

$$\text{relación de reproducción} = \frac{\text{extensión del fuelle}}{\text{distancia focal}}$$

Se alcanza una relación de reproducción de 1:2 cuando se fija el objetivo en su distancia más próxima (con distancia focal de 82mm aprox.). Si desea fotografiar un sujeto con un aumento de 2X (relación de reproducción 1:0,5), utilice la siguiente ecuación para la extensión del fuelle:

extensión del fuelle
= relación de reproducción x distancia focal
= (2–0,5) x 82
= aprox. 123

En otras palabras, usted obtiene un aumento de 2X cuando el fuelle está extendido 123mm aprox.

- **Para calcular la relación de reproducción con el valor de la extensión del fuelle vea la escala del fuelle de aproximación,** divida la distancia focal del objetivo y agregue la relación de reproducción del objetivo. Por ejemplo, si la extensión del fuelle es de 165mm:

$$\frac{165}{82} + 0{,}5 = \text{aprox. } 2.5$$

En otras palabras, se consigue un aumento de aprox. 2,5X (relación de reproducción 1:1/2,5) cuando el fuelle de aproximación está extendido 165mm.

Para trabajos de duplicación

En trabajos de duplicación se necesita una precisión mucho mayor que la requerida en fotografía de acercamiento. Para obtener el máximo beneficio del Sistema de Corrección para Distancias Cortas, hay que enfocar el objetivo utilizando la distancia más próxima posible. Para una relación de reproducción mayor que 1:2, están disponibles los anillos PK-11A, PK-12, PK-13 y PN-11. Haga la extensión lo más corta posible.
Por ejemplo, para conseguir una relación de reproducción de 1:1,6, usted puede utilizar los anillos PN-11 (con un espesor de 52,5mm), el PK-12 (con un espesor de 14mm) y el PK-13 (con un espesor de 27,5mm). Para una mayor precisión, use el anillo PK-12 y luego ajuste el anillo de enfoque.

DETERMINACION DE LA EXPOSICION

Con exposímetro TTL interconstruido

El Micro-Nikkor 105mm f/2,8 tiene un diafragma completamente automático con posiciones de f/2,8 a f/32. El Micro-Nikkor se acopla perfectamente al exposímetro TTL de cualquier Nikon cámara con AI u Nikon F/F2 Photomic para medición de la exposición a plena abertura sobre la gama completa de posiciones de abertura.

Cuando se usan accesorios de acercamiento tales como el anillo PN o fuelles, el método de medición de la exposición se muestra en la tabla de la derecha.

- Cuando el objetivo se coloca en posición inversa, se debe usar el método diafragmando. Para detalles, vea el manual de instrucciones suministrado con su cámara.
- Cuando se usa el método diafragmando a pequeñas aberturas, deberá montarse una copa al ocular para asegurarse de excluir completamente la luz dispersa.

Cámara	Accesorio de acercamiento	Medición de la exposición
AI	PN-11	Plena abertura
AI*	PN-1	Diafragmando
AI	Fuelles, anilos E2 y K	Diafragmando
sin AI	PN-11	Diafragmando
sin AI	PN-1	Plena abertura
sin AI	Fuelles, anillos E2 y K	Diafragmando

* Algunos cuerpos de cámara del tipo AI no aceptarán el anillo PN-1.

Sin exposímetro TTL

A índices bajos (proporciones de reproducción mayores de 1:10) la cantidad de luz que llega a la película disminuye a medida que aumenta la distancia entre el objetivo y la película. Cuando no se usa la medición TTL para este índice, el resultado es fotografías con subexposición, a menos que se haya hecho una compensación para esta disminución. (Cuando se usa el Micro-Nikkor de 105mm f/2,8 con el exposímetro Photomic o Nikon/Nikkormat TTL no es necesario hacer compensaciones ya que el exposímetro está diseñado para proporcionar una lectura precisa de la cantidad de luz que llega a la película.)

La tabla a continuactión da los factores de exposición (valores de compensación) con un aumento de exposición en valores "f" para la medición de la exposición sin exposímetro TTL a proporciones de reproducción mayores de 1:10.

Si usted no desea aumentar la compensación de la abertura en más de un valor completo del número f, recurra a las velocidades de obturación disminuyendo éstas en forma correspondiente. Por ejemplo, para una relación de reproducción de 1:1, utilice dos posiciones menores de velocidad de obturación y luego abra el objetivo en 2/3 de abertura, o utilice 3 posiciones menores de velocidad de obturación y luego diafragme el objetivo en 1/3 abertura.

Sólo objetivo

Proporción de reproducción	Factor de exposición	Aumento de la exposición en valores "f"
1/10	1,1	aprox. 1/4
1/8	1,2	aprox. 1/4
1/6	1,2	aprox. 1/3
1/4	1,4	aprox. 1/2
1/2	1,9	aprox. 1

Con el anillo PN-11

Proporción de reproducción	Factor de exposición	Aumento de la exposición en valores "f"
1/2	3,4	aprox. 1-3/4
1/1,8	3,4	aprox. 1-3/4
1/1,6	3,4	aprox. 1-3/4
1/1,4	3,5	aprox. 1-3/4
1/1,2	3,9	aprox. 2
1/1	4,7	aprox. 2-1/4
1/0,88	5,1	aprox. 2-1/3

CUIDADO DEL OBJETIVO

- Si bien siempre se debe mantener limpia la superficie del objetivo, debe evitarse una limpieza tosca. Limpie frotando con un paño de algodón limpio humedecido en alcohol cuando deba quitar manchas con grasa o impresiones digitales de la superficie del objetivo.
  Si se utiliza éter para limpiar el objetivo, puede aparecer a veces una mancha sobre la superficie del objetivo recubierto de capas múltiples. Si esto sucede, límpielo nuevamente con un paño de algodón humedecido con alcohol.
- Usar un cepillo suave–nunca tela o tejido–para quitar el polvo, las manchas persistentes han de ser lavadas con un tejido especial para objetivos humedecido con alcohol o líquido limpiador.
- Para proteger la superficie del objetivo de polvo o perjuicio alguno se recomienda el uso de un filtro L37 en todo momento.
  El parasol también ayuda a proteger el objetivo.
- Dejar la tapa puesta siempre que no se use el objetivo.
- Poner ambas tapas la delantera y la trasera al guardar el objetivo por separado.

ESPECIFICACIONES

Longitud Focal: 105mm

Abertura Máxima: f/2,8

Construcción del Objetivo: 10 elementos en 9 grupos; grupos de lentes frontales del tipo Gauss modificadas y grupos de lentes posteriores como sistema de lente divergente.

Angulo Fotográfico: 23°20′

Escala de Distancia: Graduada en metros y pies desde 0,41m (1,34 pies) hasta infinito (∞)

Escala de Abertura: f/2,8–f/32

Diafragma: Totalmente automático

Proporciones de Reproducción: Con escalas; de 1:10 a 1:2 únicamente para objetivo; de 1:2 a 1:0,88 para objetivo más Anillo PN-11

Medición de la Exposición: Por medio del método a plena abertura; cumbrera de acoplamiento al exposímetro provista para cámaras AI y zapata de acoplamiento al exposímetro para cámaras sin AI

Tamaño de Accesorios: 52mm (P=0,75)

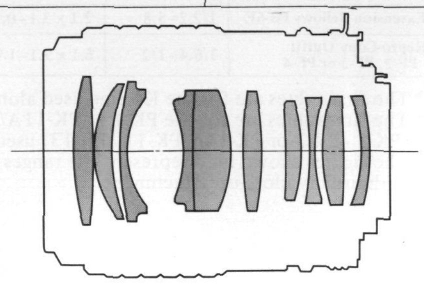
Montura: A bayoneta Nikon

Dimensiones: Aprox. 66,5mmφ x 83,5mm desde la pestaña de montaje; aprox. 91,5mm largo (total)

Peso: Aprox. 515g

Accesorios

Suministrados	Opcionales
Tapa frontal de presión de 52mm	Filtros de rosca de 52mm
Tapa trasera LF-1	Estuche duro CL-33S
Parasol de preción HS-14	Estuche duro CL-38 (para objetivos con PN-11)
	Estuche de plástico CP-9
	Anillo de PN-11
	Teleconvertidor TC-201
	Teleconvertidor TC-14A



CLOSE-UP TABLES

Table 1

(in.)

	Close-Up Attachment	Lens in normal position			Lens in reverse position		
		Reproduction ratio	Subject field	Focused distance	Reproduction ratio	Subject field	Focused distance
	Close-Up Lens No. 0	1/13–1/1.7	12.7 x 19.1–1.6 x 2.4	61.0–14.8	–	–	–
	Close-Up Lens No. 1	1/6.4–1/1.5	6.1 x 9.1–1.4 x 2.1	32.1–13.8	–	–	–
	Close-Up Lens No. 2	1/3.2–1/1.2	3.0 x 4.6–1.1 x 1.7	18.8–12.3	–	–	–
	Close-Up Lens No. 3T	1/6.3–1/1.5	5.9 x 8.9–1.4 x 2.1	31.3–13.6	–	–	–
	Close-Up Lens No. 4T	1/3.2–1/1.2	3.0 x 4.5–1.1 x 1.7	18.5–12.1	–	–	–
	E2 Ring	1/7.5–1/1.5	7.1 x 10.6–1.4 x 2.1	40.6–15.0	–	–	–
*	K Ring Set	1/18–1/1.1	17.1 x 25.7–0.89 x 1.3	84.1–14.5	–	–	–
**	PK-Series Ring(s)	1/13–1.1	12.4 x 18.6–0.86 x 1.3	63.6–14.5	–	–	–
	PN-Series Ring	1/2–1.1	1.9 x 2.8–0.83 x 1.2	19.4–14.6	–	–	–
	Bellows PB-4 or PB-5	1/2.4–2.7	2.3 x 3.5–0.34 x 0.52	20.8–18.1	1/∞–1.9	∞ x ∞–0.50 x 0.76	∞–15.8
	Bellows PB-6	1/2.2–3.0	2.1 x 3.1–0.31 x 0.47	20.0–18.9	1/∞–1/1.5	∞ x ∞–1.4 x2.1	∞–15.0
	Extension Bellows PB-6E	1/2.2–5.8	2.1 x 3.1–0.16 x 0.24	20.0–27.4	1/∞–3.5	∞ x ∞–0.27 x 0.41	∞–20.2
***	Repro-Copy Outfit PF-2, PF-3 or PF-4	1/6.4–1/2	6.1 x 9.1–1.9 x 2.8	33.5–16.1	–	–	–

* The first values are for the K1 ring used alone and the second ones for all five rings used together.

** The first values are for the PK-1 or PK-11A/PK-11 ring used alone and the second ones for the three rings (PK-1–PK-3 or PK-11A/PK-11–PK-13) used together. For PK-ring combinations, see Table 2.

*** The figures shown here represent the ranges obtained with the subject on the baseplate, using the lens without any close-up attachment.

Table 2

(in.)

PK ring	Reproduction ratio	Subject field	Focused distance	Exposure factor
PK-11A/PK-11	1/13–1/1.7	12.4 × 18.6–1.6 × 2.4	63.6–15.4	1.2–3.8
PK-12	1/7.5–1/1.5	7.1 × 10.6–1.4 × 2.1	40.6–15.0	1.4–4.3
PK-11A/PK-11+PK-12	1/4.8–1/1.3	4.5 × 6.8–1.2 × 1.8	29.7–14.7	1.6–5.0
PK-13	1/3.8–1/1.2	3.6 × 5.4–1.1 × 1.7	25.9–14.6	1.8–5.5
PK-11A/PK-11+PK-13	1/3.0–1/1.1	2.8 × 4.2–1.0 × 1.5	22.7–14.5	2.1–6.2
PK-12+PK-13	1/2.5–1.0	2.4 × 3.6–0.94 × 1.4	21.2–14.5	2.3–6.8
PK-11A/PK-11+PK-12 +PK-13	1/2.1–1.1	2.0 × 3.0–0.86 × 1.3	19.8–14.5	2.6–7.6

CLOSE-UP TABLES/TABLAS DE ACERCAMIENTO

Table 1/Tabla 1

(cm)

Close-up attachment Accesorio de acercamiento	Lens in normal position Objetivo en posición normal			Lens in reverse position Objetivo en posición invertida		
	Reproduction ratio Relación de reproducción	Subject field Campo abarcado	Focused distance Distancia de enfoque	Reproduction ratio Relación de reproducción	Subject field Campo abarcado	Focused distance Distancia de enfoque
Closed-Up Lens No. 0 Lente de aproximación Nº 0	1/13–1/1.7	32.3 × 48.4– 4.1 × 6.1	155–37.5	–	–	–
Close-Up Lens No. 1 Lente de aproximación Nº 1	1/6.4–1/1.5	15.4 × 23.1– 3.6 × 5.3	81.5–34.9	–	–	–
Close-Up Lens No. 2 Lente de aproximación Nº 2	1/3.2–1/1.2	7.7 × 11.6– 2.8 × 4.2	47.9–31.3	–	–	–
Close-Up Lens No. 3T Lente de aproximación Nº 3T	1/6.3–1/1.5	15.1 × 22.7– 3.6 × 5.4	79.6–34.6	–	–	–
Close-Up Lens No. 4T Lente de aproximación Nº 4T	1/3.2–1/1.2	7.7 × 11.5– 2.9 × 4.3	47.0–30.7	–	–	–
E2 Ring Anillo E2	1/7.5–1/1.5	18.0 × 27.0– 3.6 × 5.4	103–38.2	–	–	–
* K Ring Set Juego de anillo K	1/18–1/1.1	43.4 × 65.2– 2.2 × 3.4	214–36.9	–	–	–
** PK-Series Ring(s) Anillo(s) de la serie PK	1/13–1.1	31.5 × 47.3– 2.2 × 3.3	162–36.9	–	–	–
PN-Series Ring Anillo de la serie PN	1/2.0–1.1	4.8 × 7.2– 2.1 × 3.2	49.3–37.0	–	–	–
Bellows Attachment PB-4 or PB-5 Fuelle PB-4 o PB-5	1/2.4–2.7	5.9 × 8.8– 0.87 × 1.3	52.9–46.0	1/∞–1.9	∞ x ∞– 1.3 × 1.9	∞–40.2
Bellows Attachment PB-6 Fuelle PB-6	1/2.2–3.0	5.3 × 7.9– 0.79 × 1.2	50.8–48.0	1/∞–1/1.5	∞ x ∞– 3.5 × 5.2	∞–38.0
Extension Bellows PB-6E Fuelle de extensión PB-6E	1/2.2–5.8	5.3 × 7.9– 0.41 × 0.62	50.8–69.7	1/∞–3.5	∞ x ∞– 0.69 × 1.0	∞–51.4
*** Repro-Copy Outfit PF-2, PF-3 or PF-4 Unidad de repro-copia PF-2, PF-3 o PF-4	1/6.4–1/2	15.4 × 23.1– 4.8 × 7.2	85.3–40.9	–	–	–

* The first values are for the K1 ring used alone and the second ones for all five rings used together.

** The first values are for the PK-1 or PK-11A/PK-11 ring used alone and the second ones for the three rings (PK-1–PK-3 or PK-11A/PK-11–PK-13) used together. For PK-ring combinations, see Table 2.

*** The figures shown here represent the ranges obtained with the subject on the baseplate, using the lens without any close-up attachment.

* Los primeros valores son para el anillo K1 usado solo, y los segundos para todos los anillos usados a la vez.

** Los primeros valores son para el anillo PK-1 ó PK-11A/PK-11 usados solos, y los segundos para los tres anillos usados a la vez (PK-1–PK-3 ó PK-11A/PK-11–PK-13). Para combinaciones de anillos PK, vea la Tabla 2.

*** Las cifras indicadas representan los intervalos obtenidos con los sujetos en la pletina de base, sin emplear ningún accesorio de aproximación en el objetivo.

Table 2 / Tabla 2

(cm)

PK-Series Ring(s) Anillo(s) de la serie PK	Reproduction ratio Relación de reproducción	Subject field Campo abarcado	Focused distance Distancia de enfoque	Exposure factor Factor de exposición
PK-11A/PK-11	1/13–1/1.7	31.5 x 47.3–4.0 x 6.0	162–39.1	1.2–3.8
PK-12	1/7.5–1/1.5	18.0 x 27.0–3.6 x 5.4	103–38.2	1.4–4.3
PK-11A/PK-11+PK-12	1/4.8–1/1.3	11.5 x 17.2–3.1 x 4.7	75.3–37.4	1.6–5.0
PK-13	1/3.8–1/1.2	9.2 x 13.7–2.9 x 4.3	65.9–37.1	1.8–5.5
PK-11A/PK-11+PK-13	1/3.0–1/1.1	7.1 x 10.6–2.6 x 3.9	57.6–36.9	2.1–6.2
PK-12+PK-13	1/2.5–1.0	6.1 x 9.1–2.4 x 3.6	53.7–36.8	2.3–6.8
PK-11A/PK-11+PK-12 +PK-13	1/2.1–1.1	5.1 x 7.6–2.2 x 3.3	50.2–36.9	2.6–7.6

DEPTH OF FIELD TABLES/TABLA DE PROFUNDIDAD DE CAMPO

(ft)

Focused distance	Depth of field								Reproduction ratio
	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32	
1.3	1'4-1/16"– 1'4-1/8"	1'4-1/16"– 1'4-1/8"	1'4-1/16"– 1'4-1/8"	1'4-1/16"– 1'4-1/8"	1'4"– 1'4-3/16"	1'4"– 1'4-3/16"	1'3-15/16"– 1'4-1/4"	1'3-7/8"– 1'4-5/16"	1/2.0
1.5	1'5-15/16"– 1'6"	1'5-15/16"– 1'6"	1'5-15/16"– 1'6"	1'5-7/8"– 1'6-1/16"	1'5-7/8"– 1'6-1/16"	1'5-13/16"– 1'6-1/8"	1'5-3/4"– 1'6-1/4"	1'5-5/8"– 1'6-5/16"	1/2.5
1.7	1'8-15/16"– 1'9"	1'8-7/8"– 1'9-1/16"	1'8-7/8"– 1'9-1/16"	1'8-13/16"– 1'9-1/8"	1'8-3/4"– 1'9-3/16"	1'8-11/16"– 1'9-1/4"	1'8-9/16"– 1'9-3/8"	1'8-7/16"– 1'9-9/16"	1/3.3
2.0	1'11-7/8"– 2'1/16"	1'11-7/8"– 2'1/16"	1'11-13/16"– 2'1/8"	1'11-3/4"– 2'3/16"	1'11-11/16"– 2'1/4"	1'11-9/16"– 2'3/8"	1'11-7/16"– 2'9/16"	1'11-3/16"– 2'13/16"	1/4.0
2.5	2'5-13/16"– 2'6-1/8"	2'5-13/16"– 2'6-1/8"	2'5-11/16"– 2'6-1/4"	2'5-5/8"– 2'6-5/16"	2'5-7/16"– 2'6-1/2"	2'5-1/4"– 2'6-3/4"	2'5"– 2'7-1/16"	2'4-5/8"– 2'7-9/16"	1/5.5
3.0	2'11-3/4"– 3'3/16"	2'11-11/16"– 3'1/4"	2'11-9/16"– 3'3/8"	2'11-7/16"– 3'9/16"	2'11-3/16"– 3'13/16"	2'10-7/8"– 3'1-3/16"	2'10-7/16"– 3'1-11/16"	2'9-7/8"– 3'2-1/2"	1/7.0
4.0	3'11-9/16"– 4'3/8"	3'11-7/16"– 4'9/16"	3'11-3/16"– 4'3/4"	3'10-7/8"– 4'1-1/8"	3'10-7/16"– 4'1-5/8"	3'9-7/8"– 4'2-5/16"	3'9-1/16"– 4'3-7/16"	3'7-15/16"– 4'5"	1/9.9
5.0	4'11-5/16"– 5'5/8"	4'11-1/16"– 5'7/8"	4'10-11/16"– 5'1-5/16"	4'10-3/16"– 5'1-7/8"	4'9-1/2"– 5'2-11/16"	4'8-9/16"– 5'3-15/16"	4'7-1/4"– 5'5-3/4"	4'5-9/16"– 5'8-9/16"	1/12.8
7.0	6'10-5/8"– 7'1-5/16"	6'10-1/8"– 7'1-15/16"	6'9-3/8"– 7'2-3/4"	6'8-5/16"– 7'4"	6'6-15/16"– 7'5-3/4"	6'5-1/16"– 7'8-7/16"	6'2-9/16"– 8'9/16"	5'11-5/16"– 8'7-1/8"	1/18.7
10.0	9'9-3/16"– 10'2"	9'8-1/16"– 10'4"	9'6-1/2"– 10'6"	9'4-7/16"– 10'8"	9'1-9/16"– 11'	8'9-13/16"– 11'6"	8'5"– 12'4"	7'10-7/8"– 13'9"	1/27.4
20.0	19'– 21'	18'8"– 21'6"	18'2"– 22'2"	17'6"– 23'3"	16'8"– 25'	15'7"– 27'11"	14'4"– 33'7"	12'10"– 47'4"	1/56.4
∞	384'– ∞	272'– ∞	192'– ∞	136'– ∞	96'– ∞	68'– ∞	48'– ∞	34'– ∞	1/∞

(m)

Focused distance Distancia de enfoque	Depth of field Profundidad de campo								Reproduction ratio Relación de reproducción
	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32	
0.41	0.409–0.410	0.409–0.410	0.408–0.411	0.408–0.411	0.407–0.412	0.407–0.412	0.405–0.414	0.404–0.416	1/2
0.45	0.449–0.451	0.449–0.451	0.449–0.451	0.448–0.452	0.447–0.453	0.446–0.454	0.444–0.456	0.442–0.459	1/2.43
0.5	0.499–0.501	0.499–0.501	0.498–0.502	0.497–0.503	0.496–0.504	0.494–0.506	0.492–0.509	0.489–0.512	1/2.95
0.55	0.549–0.551	0.548–0.552	0.547–0.553	0.546–0.554	0.545–0.556	0.542–0.558	0.539–0.561	0.535–0.566	1/3.45
0.6	0.598–0.602	0.598–0.603	0.597–0.604	0.595–0.605	0.593–0.607	0.590–0.610	0.586–0.615	0.581–0.621	1/3.95
0.7	0.697–0.703	0.696–0.704	0.695–0.705	0.693–0.708	0.690–0.711	0.685–0.716	0.680–0.722	0.672–0.732	1/4.93
0.8	0.796–0.804	0.795–0.805	0.793–0.808	0.790–0.811	0.786–0.815	0.780–0.822	0.772–0.831	0.761–0.845	1/5.9
1	0.994–1.01	0.991–1.01	0.987–1.01	0.982–1.02	0.975–1.03	0.966–1.04	0.952–1.05	0.934–1.08	1/7.8
1.2	1.19–1.21	1.19–1.21	1.18–1.22	1.17–1.23	1.16–1.24	1.15–1.26	1.13–1.28	1.10–1.32	1/9.7
1.5	1.48–1.52	1.48–1.52	1.47–1.53	1.46–1.55	1.44–1.57	1.42–1.60	1.38–1.64	1.34–1.71	1/12.6
2	1.97–2.03	1.96–2.04	1.94–2.06	1.92–2.09	1.89–2.13	1.85–2.19	1.79–2.28	1.71–2.42	1/17.4
3	2.93–3.07	2.90–3.10	2.87–3.15	2.81–3.21	2.74–3.31	2.65–3.46	2.53–3.71	2.38–4.12	1/26.9
7	6.62–7.43	6.47–7.62	6.28–7.92	6.02–8.37	5.70–9.12	5.29–10.4	4.81–13.2	4.27–21.0	1/65
∞	117–∞	83–∞	59–∞	42–∞	29–∞	21–∞	15–∞	11–∞	1/∞



NIPPON KOGAKU K.K.
Fuji Bldg., 2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japan
Phone: 81-3-214-5311 **Telex:** J22601 (NIKON)
Fax: 81-3-201-5856

NIPPON KOGAKU K.K.
Fuji Bldg., 2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokio 100, Japón
Tel: 81-3-214-5311 **Telex:** J22601 (NIKON)
Fax: 81-3-201-5856

Printed in Japan/Impreso en Japón 8& 097-B 04